

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-034200

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G09F	9/37
B41M	5/00
B41M	5/20

(21)Application number : 11-206805

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1999

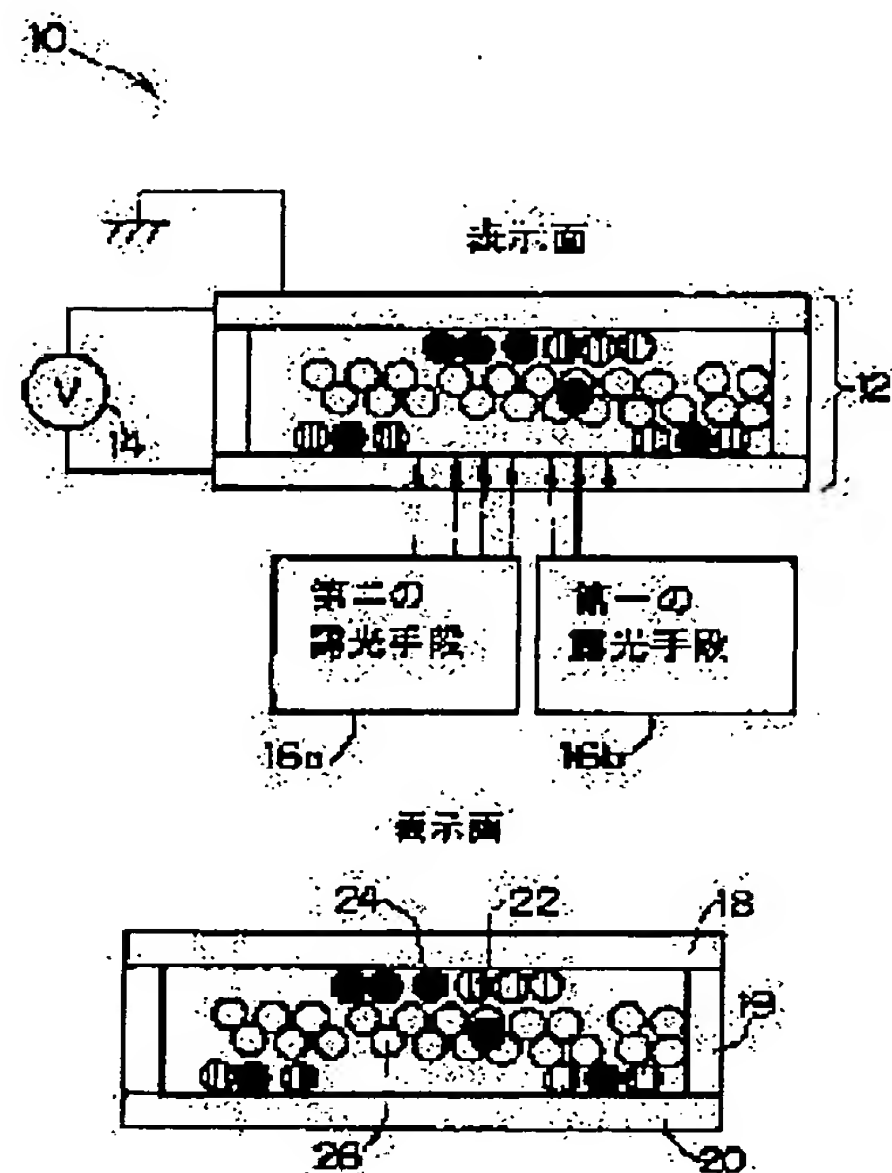
(72)Inventor : KAKINUMA TAKEO  
KOSHIMIZU MINORU  
MACHIDA YOSHINORI  
NAKAYAMA NOBUYUKI  
OBA SHOTA  
SAKAMAKI MOTOHIKO  
SHIGEHIRO KIYOSHI  
YAMAGUCHI YOSHIRO

**(54) IMAGE DISPLAY MEDIUM, IMAGE DISPLAY METHOD, AND IMAGE DISPLAY DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image display medium capable of being rewritten in multi-color (two or more colors), and simpler in configuration, low in cost and high in resolution, and to provide a method and a device for displaying an image by which the image is displayed on the image display medium.

**SOLUTION:** Voltage is applied on a transparent electrode ITO on a first substrate 20 while the medium is exposed to red light by an exposing means 16 through the first substrate 20 based on the image data. By exposure, magenta particles 24 are electrified into positive charges and move in the direction to the second substrate 18 so that the magenta particles 22 appear with white insulating particles 26 as the background along the exposure pattern based on the image data. Further, by applying the voltage on the transparent electrode ITO on the first substrate while exposing the medium to green light based on the image data, cyan particles 22 appear with the white insulating particles 26 as the background along the exposure pattern based on the image data.



(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2001-34200

( P 2 0 0 1 - 3 4 2 0 0 A )

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G09F 9/37	310	G09F 9/37	310 B 5C094
B41M 5/00		B41M 5/00	H
5/20		5/20	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願平11-206805

(22) 出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 柿沼 武夫

神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社

(72) 発明者 小清水 実

神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

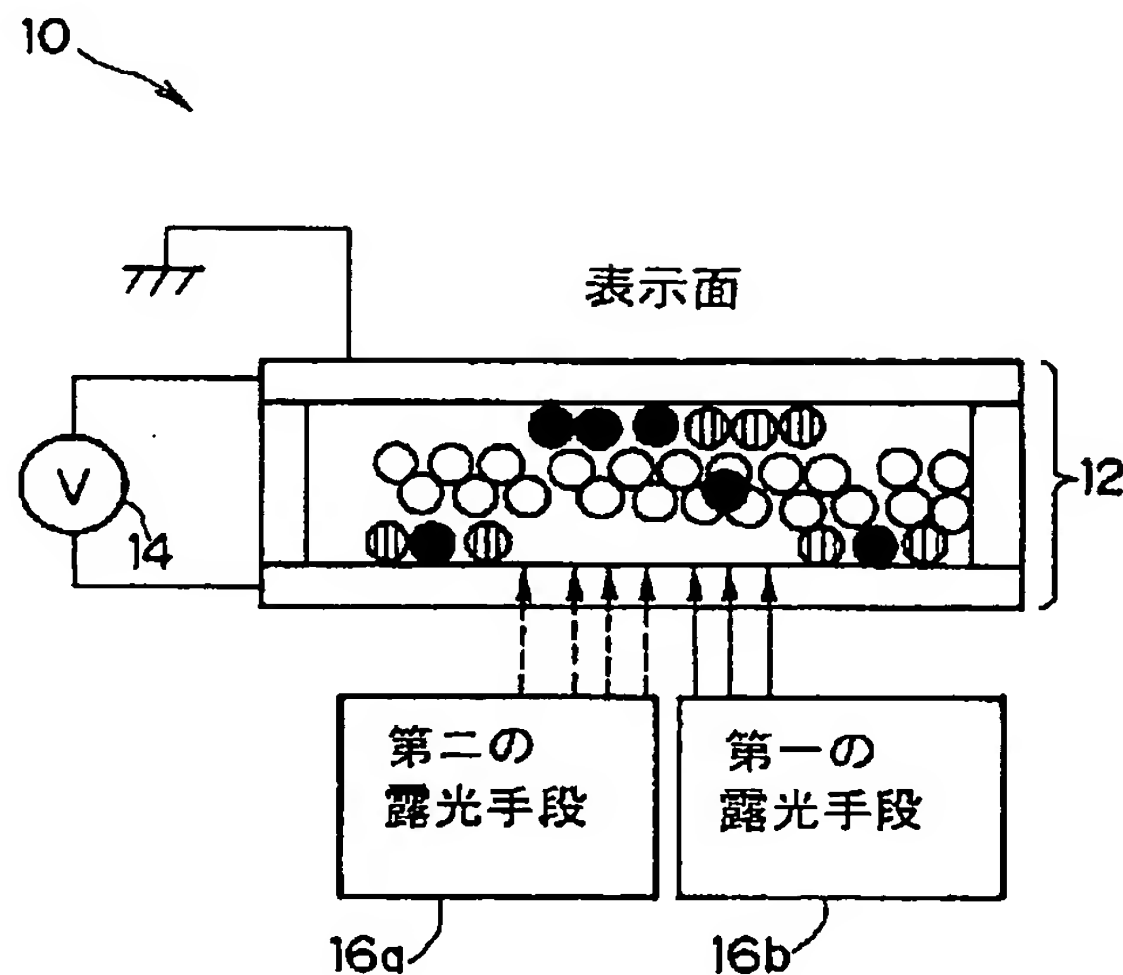
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示媒体、画像表示方法、画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 より簡易な構成で低コストかつ高い解像度の多色（2色以上）での繰り返し書き換えが可能な画像表示媒体、この画像表示媒体に画像を表示する画像表示方法、画像表示装置を提供する。

【解決手段】 画像データに基づいて、露光手段16で第1の基板20側から赤色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加する。露光によりマゼンタ色の粒子24はプラスに帯電し、第2の基板18の方向に移動するので、画像データに基づいた露光パターンに沿って、マゼンタ色の粒子22が、白色絶縁性粒子26を背景として現れる。さらに、画像データに基づいて、緑色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加すると、画像データに基づいた露光パターンに沿って、シアン色の粒子22が、白色絶縁性粒子26を背景として現れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板と、

前記一対の基板間に配置された、電子または正孔を輸送する電荷輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第 1 の粒子群および前記第 1 の粒子群とは異なる色の絶縁性の第 2 の粒子群と、を備え、  
前記第 1 の粒子群は、それぞれ異なる波長の光の照射により帯電し、かつそれぞれ異なる色の複数種類の粒子から成る画像表示媒体。

【請求項 2】 前記第 1 の粒子群は、赤色および青色の光により帯電するマゼンタ色の粒子、緑色および青色の光により帯電するシアン色の粒子、および、緑色および赤色の光により帯電するイエロー色の粒子からなる請求項 1 記載の画像表示媒体。

【請求項 3】 前記第 1 の粒子群は、赤色および青色の光により帯電する、緑色の光を反射する粒子、青色および緑色の光により帯電する、赤色の光を反射する粒子、および、赤色および緑色の光により帯電する、青色の光を反射する粒子からなる請求項 1 記載の画像表示媒体。

【請求項 4】 一対の基板と、

前記一対の基板間に配置された、正孔を輸送する正孔輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第 1 の粒子群および前記第 1 の粒子群とは異なる色の電子を輸送する電子輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第 2 の粒子群と、  
を備え、

前記第 1 の粒子群または前記第 2 の粒子群のうちの一方は、それぞれ異なる波長の光の照射により帯電し、かつそれぞれ異なる色の複数種類の粒子から成る画像表示媒体。

【請求項 5】 前記第 1 の粒子群または前記第 2 の粒子群のうちの一方は、赤色および青色の光により帯電するマゼンタ色の粒子、緑色および青色の光により帯電するシアン色の粒子、および、緑色および赤色の光により帯電するイエロー色の粒子からなる請求項 2 記載の画像表示媒体。

【請求項 6】 前記第 1 の粒子群または前記第 2 の粒子群のうちの一方は、赤色および青色の光により帯電する、緑色の光を反射する粒子、青色および緑色の光により帯電する、赤色の光を反射する粒子、および、赤色および緑色の光により帯電する、青色の光を反射する粒子からなる請求項 2 記載の画像表示媒体。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示媒体の、一対の基板間に電界を印加するとともに、一方の基板側から、それぞれ異なる波長の複数の光を画像データに基いて選択的に照射することにより画像を表示する画像表示方法。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 6 いずれか 1 項に記

載の画像表示媒体に画像を表示する画像表示装置であって、

前記画像表示媒体の一対の基板に電界を印加する電界印加手段と、

前記画像表示媒体の一方の基板に画像データに基いて光照射を行う光照射手段と、

を備えた画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】 本発明は画像表示媒体、画像表示方法、画像表示装置に係り、より詳細には、露光および電圧印加によりカラー色での繰り返し書き換えが可能な画像表示媒体、この画像表示媒体に画像を表示する画像表示方法、および画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、繰り返し書き換えが可能なシート状の画像表示媒体として、Twisting Ball Display（2 色塗り分け粒子回転表示）、電気泳動、磁気泳動、サーマルリライタブル媒体、メモリ性を有する液晶などの表示技術が提案されている。前記表示技術の内、サーマルリライタブル媒体、メモリ性液晶などは、画像のメモリ性には優れるが、表示面を紙のように十分な白表示とすることができず、そのため画像を表示した場合に、画像を表示した部分と表示しない部分との区別を目視で確認しにくい、すなわち、画質が悪くなるという問題があった。また電気泳動、磁気泳動を用いた表示技術は、画像のメモリ性を有し、かつ白色液体中に着色粒子を分散させた技術であるため、白表示には優れるが、画像表示部分を形成する黒（色）表示は着色粒子同士の隙間に常に白色液体が入り込むため、灰色がかってしまい、画質が悪くなるという問題があった。また、画像表示媒体の内側には白色液体が封入されているため、画像表示媒体を画像表示装置から取り外して紙のようにラフに取り扱った場合には、白色液体が画像表示媒体外部に漏出するおそれがある。また、Twisting Ball Displayは表示のメモリ性もあり、画像表示媒体の内部は、粒子周囲のキャビティにのみオイルが存在するが、ほとんど固体状態なのでシート化は比較的容易である。しかし、白く塗り分けられた半球面を表示側に完全に揃えた場合でも、球と球の隙間に入り込んだ光線は反射されず内部でロスしてしまうため、原理的にカバレッジ100%の白色表示はできず、やや灰色がかってしまいうという問題がある。また、粒子サイズは画素サイズよりも小さいサイズであることが要求されるため、高解像度表示のためには色が塗り分けられた微細な粒子を製造しなければならず、高度な製造技術を要するといった問題もある。

40 【0003】 一方、上記のような問題を解決する表示技術として、トナーを用いたディスプレイ技術として、導電性着色トナーと白色粒子を対向する電極基板間に封入し、非表示基板の電極内側表面に設けた電荷輸送層を介



して導電性着色トナーへ電荷を注入し、電荷注入された導電性着色トナーが非表示基板に対向して位置する表示基板側へ、電極基板間の電界により移動し、導電性着色トナーが表示側の基板内側へ付着して導電性着色トナーと白色粒子とのコントラストにより画像表示する表示技術が提案されている。本表示技術は、画像表示媒体が全て固体で構成されており、白と黒（色）の表示を原理的に100%切り替えることができる点で優れている。しかし、上記技術は、原理的には良好な2色コントラストを得る表示技術であり、2色以上の多色表示を行うためには、CMYやRGBなどにセグメント分割された画素を個別に駆動して表示する必要がある。このような画素の分割は、同じ画素数でも表示解像度を1/3に低減し、媒体構成を複雑化し、また各色のセグメントを個別に駆動するために装置の複雑化に繋がるといった問題があった。さらにこれによって、画像表示媒体や画像表示装置のコストアップに繋がるといった問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事実を鑑み成されたものであり、より簡易な構成で低コストかつ高い解像度の多色（2色以上）での繰り返し書き換えが可能な画像表示媒体、この画像表示媒体に画像を表示する画像表示方法、画像表示装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の画像表示媒体は、一对の基板と、前記一对の基板間に配置された、電子または正孔を輸送する電荷輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第1の粒子群、および前記第1の粒子群とは異なる色の絶縁性の第2の粒子群と、を備え、前記第1の粒子群は、それぞれ異なる波長の光の照射により帯電し、かつそれぞれ異なる色の複数種類の粒子から成っている。

【0006】本発明によれば、光照射により光照射領域にある前記第1の粒子群を選択的に帯電させて、電界に従って移動させることにより画像表示を行うことができるので、マトリクス電極や画素電極を必要とせず、画像表示媒体を簡易な構成にすることができ、製造コストも低く押さえることができる。また、マトリクス電極や画素電極を使用しないので、画像の解像度が電極解像度に制約されず、電極解像度に制約されない高解像度表示を実現することができる。さらに、異なる色の粒子群によって構成されているので、多色表示が可能となる。

【0007】なお、本発明は、請求項2のように、前記第1の粒子群を、赤色および青色の光により帯電するマゼンタ色の粒子、緑色および青色の光により帯電するシアン色の粒子、および、緑色および赤色の光により帯電するイエロー色の粒子により構成することもできる。本発明によれば、光照射により選択的にシアン色、マゼン

タ色、イエロー色の各粒子を帯電させ、電界の印加により移動させて画像を表示することができるので、画像のフルカラー表示が可能となる。

【0008】また、本発明は、請求項3のように、前記第1の粒子群を、赤色および青色の光により帯電する緑色の光を反射する粒子、青色および緑色の光により帯電する赤色の光を反射する粒子、および、赤色および緑色の光により帯電する青色の光を反射する粒子により構成することもできる。

10 【0009】また、請求項4記載の画像表示媒体は、一对の基板と、前記一对の基板間に配置された、正孔を輸送する正孔輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第1の粒子群、および前記第1の粒子群とは異なる色の電子を輸送する電子輸送材料および光照射によって電子及び正孔を発生させる電荷発生材料を含む第2の粒子群と、を含んで構成し、前記第1の粒子群または前記第2の粒子群のうちの一方は、それぞれ異なる波長の光の照射により帯電し、かつそれぞれ異なる色の複数種類の粒子により構成することもできる。

20 【0010】本発明によれば、第1の粒子群と第2の粒子群とを逆極性の電荷に帯電させて電界により逆方向の基板に移動させることができるので、画像の表示コントラストをより良好なものとすることができる。

【0011】なお、本発明は、請求項5のように、前記第1の粒子群または前記第2の粒子群のうちの一方を、赤色および青色の光により帯電するマゼンタ色の粒子、緑色および青色の光により帯電するシアン色の粒子、および、緑色および赤色の光により帯電するイエロー色の粒子によって構成することもできる。本発明によれば、画像の表示コントラストの良好なフルカラー表示が可能となる。

【0012】また、本発明は、請求項6のように、前記第1の粒子群または前記第2の粒子群のうちの一方を、赤色および青色の光により帯電する、緑色の光を反射する粒子、青色および緑色の光により帯電する、赤色の光を反射する粒子、および、赤色および緑色の光により帯電する、青色の光を反射する粒子によって構成することもできる。

40 【0013】請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の画像表示媒体に画像を表示する画像表示方法としては、請求項7のように、前記画像表示装置の一对の基板間に電界を印加するとともに、一方の基板側から、それぞれ異なる波長の複数の光を画像データに基づいて選択的に照射することにより画像を表示することができる。

【0014】また、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の画像表示媒体に画像を表示する画像表示装置は、請求項8のように、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の画像表示媒体と、前記画像表示媒体の一对の基板に電界を印加する電界印加手段と、前記画像表示

媒体の一方の基板に画像データに基いて光照射を行う光照射手段と、を含んで構成することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0016】〔第1の実施の形態〕第1の実施の形態に係る画像形成装置10は、図1に示すように画像表示媒体12、電圧印加手段14、露光手段16a、16bを備える。画像表示媒体12は、図2に示すように表示面側から順に、第2の基板18、粒子層19、第1の基板20で構成されている。第1の基板20、および第2の基板18には、後述するように透明電極ITOが付されているが、第2の基板18の透明電極ITOは接地されており、第1の基板20の透明電極ITOは電圧印加手段14と接続されている。露光手段16a、16bは画像表示媒体12の第1の基板側に配置されている。

【0017】次に、画像表示媒体12の詳細について説明する。画像表示媒体12の外側を構成する第2の基板18および第1の基板20には、25×25×1.1ミリの透明電極ITO付き7059ガラス基板を使用する。20×20×0.5ミリサイズのシリコンゴムプレートの中央部を10×10ミリサイズの正方形に切り抜いて空間を形成し、このシリコンゴムプレートを第2の基板18上に設置する。後述する正孔輸送材料および電荷発生材料を含有するシアン色の粒子22と正孔輸送材料および電荷発生材料を含有するマゼンタ色の粒子24と、粒径20μmの白色絶縁性粒子26（積水ファインケミカルマイクロパールSP-220）とを1対1対1の割合で混合し、この混合粒子約10ミリグラムを前記シリコンゴムプレートの正方形に切り抜いた空間に振り落とす。その後、このシリコンゴムプレートに第1の基板20を密着させ、第1及び第2の基板間をダブルクリップで加圧保持して、シリコンゴムプレートと第1及び第2の基板とを接着させ、画像表示媒体12を形成する。

【0018】なお、前述のシアン色の粒子22とマゼンタ色の粒子24とを以下のような手順で調整した。

【0019】まず、シアン色の粒子22は、ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントブルー15:3を5重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しA液とし、一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、B液とした。次に乳化器でB液100重量部を攪拌し、その中にA液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してシアン色の粒子22とした。粒子の平均粒径は10μmであった。この粒子は、緑色の光の照射により帯電する性質を有する。

【0020】次にマゼンタ色の粒子24は、ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントレッド57を4重量部、トリフ

ェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しC液とし、一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、D液とした。次に乳化器でD液100重量部を攪拌し、その中にC液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してマゼンタ色の粒子24とした。粒子の平均粒径は12μmであった。この粒子は、赤色の光の照射により帯電する性質を有する。

【0021】次に本実施の形態における作用を説明する。画像データに基いて、露光手段16で第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の赤色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加する。露光によりマゼンタ色の粒子24はプラスに帯電し、第2の基板18の方向に移動するので、画像データに基いた露光パターンに沿って、マゼンタ色の粒子22が、白色絶縁性粒子26を背景として現れた。すなわち、画像表示媒体12に白色を背景としたマゼンタ色の画像を表示することができるのである。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。

【0022】さらに、画像データに基いて、露光手段16で第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の緑色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加する。露光によりシアン色の粒子22はプラスに帯電し、第2の基板18の方向に移動するので、画像データに基いた露光パターンに沿って、シアン色の粒子22が、白色絶縁性粒子26を背景として現れた。すなわち、画像表示媒体12に白色を背景としたシアン色の画像を表示することができるのである。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は6キロボルトであった。

【0023】尚、この画像は電界印加を停止しても、マゼンタ色の粒子24およびシアン色の粒子22と第1の基板20および第2の基板18との分子間力によってそのまま保持される。

【0024】なお、本実施の形態では、シアン色の粒子22およびマゼンタ色の粒子24を正孔輸送材料を含んで構成したが、電子輸送材料を含んで構成しマイナスの電圧を印加して第2の基板18側へ移動させて画像を表示することもできる。

【0025】また、正孔または電子を輸送する電荷輸送材料、正孔および電子を発生させる電荷発生材料、第1の基板20、第2の基板18を構成する材料、絶縁性粒子26としては、前述したものに限定されるものではなく、以下の材料を使用することも可能である。なお、後述する各実施の形態においても、同様に以下の材料を使用することが可能である。

【0026】まず、絶縁性粒子の、白色あるいは黒色の粒子としては、ジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる真球状粒子（積水化学工業製マイクロパールSP、マイクロパールBB）、架橋ポリメチルメタクリ



レート of 微粒子 (積水化成工業 (株) 製 MBX-20 ブラック、ホワイト)、ポリテトラフルオロエチレンの微粒子 (ダイキン工業 (株) 製 ルブロン L、Shamrock Technologies Inc. 製 SST-2)、シリコーン樹脂微粒子 (東芝シリコーン (株) 製 トスパール) があげられる。

【0027】電荷輸送材料のうち、電子性電荷輸送物質としては、ベンゾキノ系、テトラシアノエチレン系、テトラシアノキノジメタン系、フルオレノン系、キサントン系、フェナントラキノ系、無水フタル酸系、ジフェノキノ系、ピラン化合物等の有機化合物や、アモルファスシリコン、アモルファスセレン、テルル、セレン-テルル合金、硫化カドミウム、硫化銅、硫化ニッケル、硫化アンチモン、硫化亜鉛、酸化亜鉛、酸化チタン、硫化亜鉛等からなる無機 N 型半導体材料が挙げられる。また、正孔性電荷輸送物質としては、低分子化合物では、ピレン系、カルバゾール系、ヒドラゾン系、オキサゾール系、オキサジアゾール系、ピラゾリン系、アリアルアミン系、アリアルメタン系、ベンジジン系、チアゾール系、スチルベン系、ブタジエン系等の化合物が挙げられ、高分子化合物としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ハロゲン化ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルピレン、ポリビニルアンスラセン、ポリビニルアクリジン、ピレン-ホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾール-ホルムアルデヒド樹脂、エチルカルバゾール-ホルムアルデヒド樹脂、トリフェニルメタンポリマー、ポリシラン等の有機化合物や、アモルファスシリコン、アモルファスセレン、テルル、セレン-テルル合金、硫化カドミウム、硫化銅、硫化ニッケル、硫化アンチモン、硫化亜鉛、酸化チタンからなる無機の P 型半導体が挙げられる。

【0028】電荷発生材料としては、ビスアゾ顔料、トリアゾ顔料等のアゾ系顔料、キノ系顔料、ペリレン系顔料、インジゴ系顔料、チオインジゴ系顔料、ビスベンゾイミダゾール系顔料、フタロシアニン系顔料、キナクリドン系顔料、キノリン系顔料、レーキ系顔料、アゾレーキ系顔料、アントラキノ系顔料、オキサジン系顔料、ジオキサジン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、アズレニウム系染料、スクウェアリウム系染料、ピリリウム系染料、トリアリルメタン系染料、キサント系染料、チアジン系染料、シアニン系染料等の種々の有機顔料、染料や、更にアモルファスシリコン、アモルファスセレン、テルル、セレン-テルル合金、硫化カドミウム、硫化アンチモン、酸化亜鉛、酸化チタン、硫化銅、硫化ニッケル、硫化亜鉛等の無機材料を挙げることができる。

【0029】また、バインダー樹脂としては、電気絶縁性のフィルム形成可能な高分子重合体が好ましが、そのような高分子重合体としては、ポリカーボネート、ポリエステル、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニル

アセテート、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルブチラール、ポリビニルフォルマール、ポリスルホン、カゼイン、ゼラチン、ポリビニルアルコール、エチルセルロース、フェノール樹脂、ポリアミド、カルボキシ-メチルセルロース、塩化ビニリデン系ポリマーラテックス、ポリウレタン等が挙げられる。なお、バインダー樹脂はこれらに限定されるものではなく、これらのバインダー樹脂は、単独又は2種類以上混合して用いることができる。さらに、これらのバインダー樹脂と共に、分散安定剤、可塑剤、表面改質剤、酸化防止剤、光劣化防止剤等の添加剤を使用することもできる。

【0030】ここで、正孔輸送物質としては、ヒドラゾン化合物やスチルベン化合物、ピラゾリン化合物、アリアルアミン化合物等がある。基板にはこれらを含む樹脂を用いることができる。また、電子輸送性物質としては、フルオレノン化合物、ジフェノキノ誘導体、ピラン化合物、酸化亜鉛等がある。基板にはこれらを含む樹脂を用いることができる。

【0031】また、基板に電荷輸送性を有する自己支持性の樹脂を用いてもよい。これにより、曲げや伸び等、画像表示媒体 12 に加わる外力に対して強い構造とすることができる。

【0032】このような電荷輸送性を有する自己支持性の樹脂としては、電荷輸送性ポリマーがある。例えば、ポリビニルカルバゾール、米国特許第 4,806,443 号に記載の特定のジヒドロキシアリアルアミンとビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,806,444 号に記載の特定のジヒドロキシアリアルアミンとホスゲンとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,801,517 号に記載のビスヒドロキシアリアルアミンとビスクロロホルメート或いはホスゲンとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,937,165 号及び同第 4,959,288 号に記載の特定のジヒドロキシアリアルアミン或いはビスヒドロキシアリアルアミンとビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネート、或いはビスアシルハライドとの重合によるポリエステル、米国特許第 5,034,296 号に記載の特定のフルオレン骨格を有するアリアルアミンのポリカーボネート、或いはポリエステル、米国特許第 4,983,482 号に記載のポリウレタン、特公昭 59-28903 号公報記載の特定のビススチリルビスアリアルアミンを主鎖としたポリエステル、特開昭 61-20953 号公報、特開平 1-134456 号公報、特開平 1-134457 号公報、特開平 1-134462 号公報、特開平 4-1

33065号公報、特開平4-133066号公報等に記載のヒドラゾン、トリアリールアミン等の電荷輸送性の置換基をペンダントとしたポリマー、“The Sixth International Congress on Advances in Non-impact Printing Technologies, 306, (1990).”により報告されたテトラアリールベンジジン骨格を有するポリマー、等があげられる。

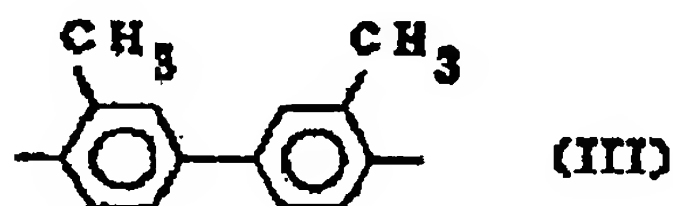
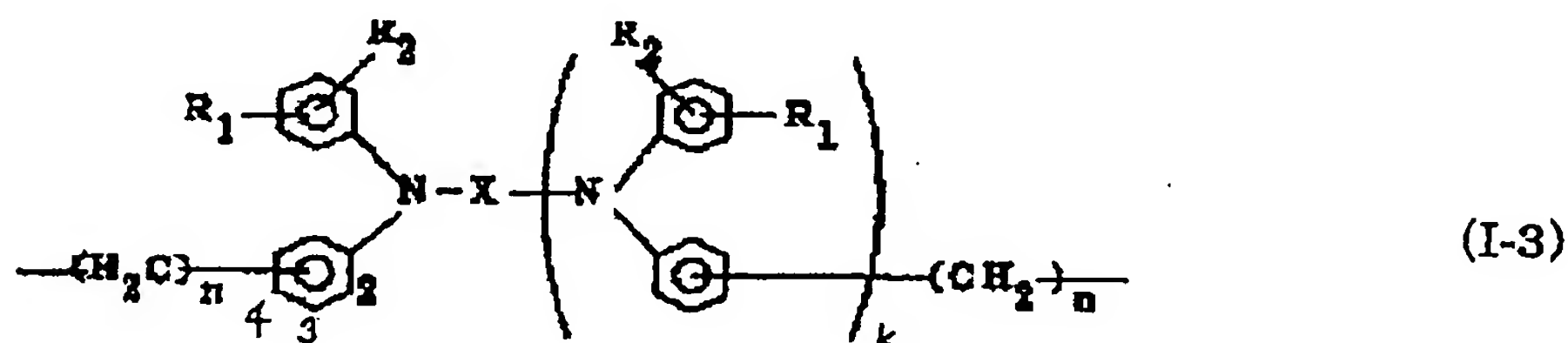
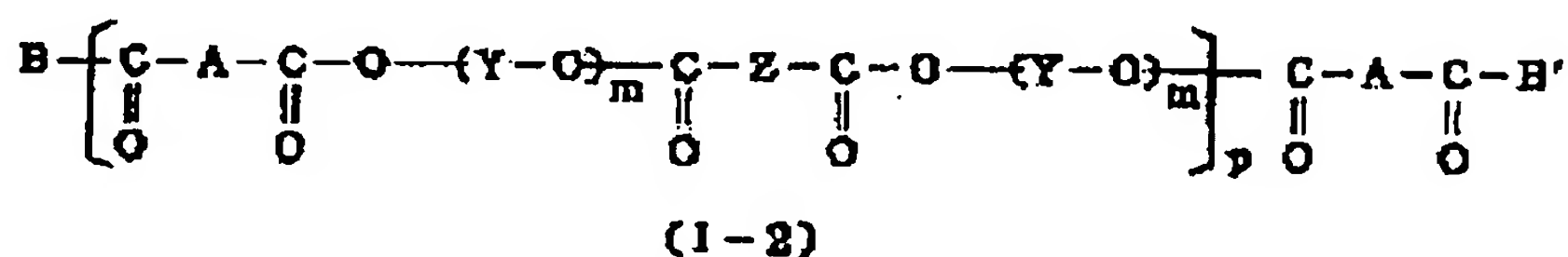
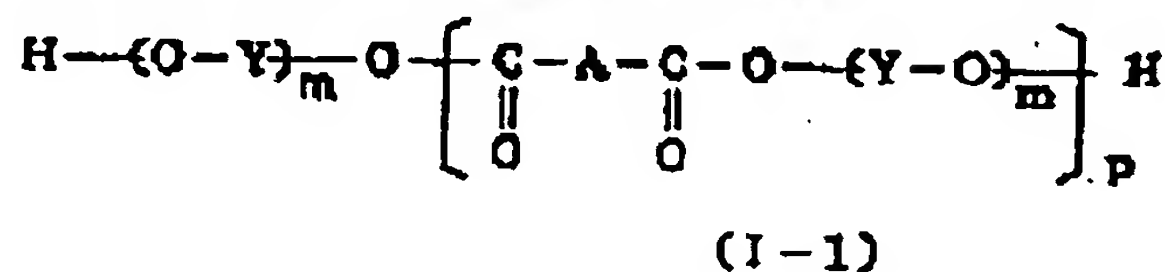
【0033】また、例えば、特開平8-253568記載の一般式(I-1)または(I-2)で示される電荷輸送性ポリマーが使用できる〔式中、Yは2価の炭化水

素基を表し、Zは2価の炭化水素基を表し、Aは、式(I-3)(ここで、R1およびR2は、それぞれ独立に水素原子、アルキル基、アルコキシ基、置換アミノ基、またはハロゲン原子を表し、Xは置換または未置換

の2価の芳香族基を表し、nは1~5の整数を表し、kは0または1を表す)で示される基を表わし、BおよびB'は、それぞれ独立に基-O-(Y-O)m-Hまたは基-O-(Y-O)m-CO-Z-CO-OR'(ここで、R'は水素原子、アルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、Yは2価の炭化水素基を表し、Zは2価の炭化水素基を表し、mは1~5の整数を表す)、mは1~5の整数を表し、pは5~5000の整数を表す〕。さらに、一般式(I-1)または(I-2)におけるXが、構造式(II)または(III)で示される電荷輸送性ポリマーが使用できる。

【0034】

【化1】



【0035】また、導電性を持つ粒子は、基板との接触により電荷の移動を行なうことができるものである。このような粒子としては、例えば、カーボンブラック、ニッケル、銀、金、錫等の金属の粒子、又はこれらの材料を粒子表面に被覆したり、含有したりした粒子である。具体的には、ジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる微粒子の表面に無電界ニッケルメッキを行った真球状導電性粒子(積水化学工業製マイクロパールNI

(商品名))、さらにその後、金置換メッキを施した真球状導電性粒子(積水化学工業(株)製マイクロパールAU(商品名))があげられる。また、熱硬化性フェノール樹脂を炭素化焼成して得られるアモルファスカーボンの真球状導電性粒子(ユニチカ(株)製ユニベックスGCP、H-Type(商品名):体積固有抵抗 $\leq 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ )、さらに金、銀などの金属を表面被覆した真球状導電性粒子(ユニチカ(株)製ユニベックスGCP(商品名):



体積固有抵抗 $\leq 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ )、シリカ、アルミナの真球状酸化物微粒子の表面にAg及び酸化錫をコーティングした真球状導電性粒子(株)アドマテックス製アドマファイン(商品名)、あるいはスチレン樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、ガラスなど各種材料からなる母粒子の表面に導電性の微粉末を付着させたり、埋め込んだりした粒子があげられる。また、異なる色の粒子として、シアン、マゼンタ、イエロー、レッド、グリーン、ブルーなどの有色の粒子のほかに、白色あるいは黒色の無色の粒子も含む。白色あるいは黒色の粒子としては、ジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる真球状粒子(積水化学工業製ミクロパールSP、ミクロパールBB(商品名)、架橋ポリメチルメタクリレートの微粒子(積水化成工業(株)製MBX-20ブラック、ホワイト(商品名)、ポリテトラフルオロエチレンの微粒子(ダイキン工業(株)製ルブロンL、Shamrock Technologies Inc.製 SST-2(商品名)、シリコン樹脂微粒子(東芝シリコン(株)製トスパール)があげられる。

【0036】第1の基板20および第2の基板18を構成する材料としては、ガラスまたはプラスチック等が挙げられるが、紙ハードコピーに近いフレキシブル性やラフな取り扱いにも耐えられる機械強度に優れる点で、プラスチック材料を用いる事が望ましい。そのようなプラスチック基板としては、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル系フィルム、ポリカーボネート、ポリイミドなどが挙げられる。基板の厚みとしては、自己支持性やフレキシブル性、軽量性、重ねた時の厚みなどの点で75 $\mu\text{m}$ ~500 $\mu\text{m}$ 程度が好適である。

【0037】また、本実施の形態および後述する各実施の形態での電荷発生材料および電荷輸送材料含有粒子の製造方法として用いることのできる方法は以下の通りである。

【0038】粒子の製造方法の一つに、溶解懸濁法が知られている。溶解懸濁法はポリエステルやスチレンなどの樹脂と顔料などを溶剤に溶解・分散した油相液を、水溶性樹脂を含む水相中で混合・懸濁して粒子化し、溶媒を除去して乾燥粉体化する方法である。電荷輸送材、例えばトリフェニルアミンとポリエステル樹脂と着色顔料とを溶剤に溶解・分散した油相液を、水性溶媒中で混合・懸濁して粒子化して、溶媒除去粉体化することにより、電荷輸送材入りの粒子が得られる。

【0039】電荷発生材料および電荷輸送材としては、前述のものが利用できる。

【0040】着色剤としては公知の有機、もしくは無機の顔料や染料、油溶性染料を使用できる。例えば、ファースブラック、チャンネルブラックなどのカーボンブラック、ベンガラ、紺青、酸化チタンなどの無機顔料、ファストイエロー、ジスアゾイエロー、ピラゾロンレッド、キレートレッド、ブリリアントカーミン、パラブラ

ウンなどのアゾ顔料、銅フタロシアニン、無金属フタロシアニンなどのフタロシアニン顔料、フラバンドロンイエロー、シフロモアンドロンオレンジ、ペリレンレッド、キナクリドンレッド、ジオキサジンバイオレットなどの縮合多環系顔料などが挙げられる。

【0041】油相成分の調整に用いる溶媒としては一般の有機溶媒を用いることができる。例えば、トルエン、キシレン、ヘキサンなどの炭化水素、塩化メチレン、クロロホルム、ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素、メタノール、エタノールなどのアルコール、テトラヒドロフランなどのエーテル類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類が挙げられる。

【0042】水性媒体としては、主として水が用いられるが、水溶性溶媒を混合して用いることもできる。さらに、分散剤を添加することが粒径分布上好ましい。

【0043】なお、本発明で使用する電荷輸送材料、電荷発生材料、バインダー樹脂などは、ここに挙げたものに限定されるものではなく、また、その使用に際しては単独、あるいは2種類以上混合して用いることもできる。また、本実施の形態に係る画像表示装置10を構成する露光手段16としては、CRTのような面発光デバイスとファイバー光学系や結像光学系などを組み合わせた光書き込み装置の他、液晶調光素子、蛍光表示管、プラズマ発光素子、EL発光素子、LED発光素子などをライン状に配列した一次元光書き込み装置、あるいは前述の素子を面状に配列した、二次元光書き込み装置などを用いることができる。また、上記露光手段は、RGB発光を示す発光素子やRGBフィルターとの組み合わせによって、色分解された露光が可能である。(面状露光装置:図9参照、ライン状露光装置:図8参照)。また、RGBの波長を発振する各レーザー光源を走査光学系により一次元、または二次元的に走査する光書き込み装置(レーザー露光装置:図10参照)を用いることができる。また、上記のようなデジタル露光手段ではなく、蛍光灯、ハロゲンランプなどからの照明光などを波長分解して、直接あるいは、反射物や透過物を介して照射したり、レンズで結像しても良い。

【0044】本実施の形態によれば、電界を印加するとともに、第1の基板20側から、それぞれ異なる波長の複数の光を画像データに基づいて選択的に照射することにより画像を表示することができるので、多色(2色以上)画像を表示させるためにマトリクス電極や画素電極を用いる必要がなく、画像表示媒体および画像表示装置を簡易な構成にすることができ、かつ低コストで製造することができる。また、マトリクス電極や画素電極を用いた場合のように画像の解像度が電極解像度に制約されないため、電極解像度に制約されず高解像度表示を実現することができる。さらに、マトリクス電極や画素電極

を用いた場合のように画像表示媒体とデータを転送する側の駆動回路との電気的な接点数を多数必要とせず、接点数は2点のみで済むため、画像表示媒体の画像表示装置からの脱着が容易となる。また、画像表示媒体の内部は固体のみで構成されているため液体漏出のおそれもなく、液体で構成されている場合に比べて画像表示媒体の取り扱いが容易になる。

【0045】[第2の実施の形態] 第2の実施の形態は、第1の実施の形態と同様の部分については同一の番号を付して、異なる部分のみを説明する。

【0046】まず、後述するように粒子層19に封入するシアン色の粒子32、マゼンタ色の粒子28、および白色の粒子30とを以下のような手順で調整した。

【0047】まず、シアン色の粒子32は、以下の手順により調整する。

【0048】ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントブルー15:3を5重量部、n型水素化アモルファス炭化シリコン粉末10重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しA液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、B液とした。次に乳化器でB液100重量部を攪拌し、その中にA液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してシアン色の電子輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は10 $\mu$ mであった。この粒子は、緑色と青色の光の照射によりマイナスに帯電する性質を有する。

【0049】次にマゼンタ色の粒子28を以下のような手順で調整した。

【0050】ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントレッド57を4重量部、n型水素化アモルファス炭化シリコン粉末10重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しC液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、D液とした。次に乳化器でD液100重量部を攪拌し、その中にC液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してマゼンタ色の正孔輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は12 $\mu$ mであった。この粒子は、赤色と青色の光の照射によりマイナスに帯電する性質を有する。

【0051】さらに白色の粒子30を以下のような手順で調整した。

【0052】ポリエステル樹脂100重量部、トリフェニルアミン20重量部、酸化亜鉛粉末10重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しE液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、F液とした。次に乳化器でF液100重量部を攪拌し、その中にE液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、

乾燥、分級して白色の電子輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は10 $\mu$ mであった。

【0053】第1の実施の形態と同様に、第2の基板18上に設置したシリコンゴムプレートの空間に、シアン色の粒子32、マゼンタ色の粒子28と、白色の粒子30とを1対1対1の割合で混合した混合粒子約10ミリグラムを振るい落とす。その後、このシリコンゴムプレートに第1の基板20を密着させ、前述の実施の形態と同様にして図3に示すような画像表示媒体12を形成する。

10 【0054】次に本実施の形態における作用を説明する。画像データに基いて、露光手段16で第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の赤色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加する。露光によりマゼンタ色の粒子28はマイナスに帯電して第2の基板18の方向に移動し、白色の粒子30はプラスに帯電して第1の基板20の方向に移動するので、画像データに基いた露光パターンに沿って、マゼンタ色の粒子28が、白色の粒子30を背景として現れた。すなわち、画像表示媒体12に白色を背景としたマゼンタ色の画像を表示することができるのである。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧はマイナス4キロボルトであった。

20 【0055】さらに、画像データに基いて、露光手段16で第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の緑色光で露光しながら、第1の基板20の透明電極ITOに電圧を印加する。露光によりシアン色の粒子32はマイナスに帯電して第2の基板18の方向に移動し、白色の粒子30はマイナスに帯電して第1の基板20の方向に移動するので、画像データに基いた露光パターンに沿って、シアン色の粒子32が、白色の粒子30を背景として現れた。すなわち、画像表示媒体12に白色を背景としたシアンの画像を表示することができるのである。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧はマイナス5キロボルトであった。

30 【0056】尚、この画像は電界印加を停止しても、マゼンタ色の粒子28、シアン色の粒子32および白色の粒子30と第1の基板20および第2の基板18との分子間力によってそのまま保持される。

【0057】本実施の形態によれば、マゼンタ色の粒子28およびシアン色の粒子32と白色の粒子30とを逆極性の電荷に帯電させて、電界に従って逆方向の基板に移動させることができるので、画像の表示コントラストをより良好なものとすることができる。

【0058】[第3の実施の形態] 第3の実施の形態は、前述の実施の形態と同様の部分については同一の番号を付して、異なる部分のみを説明する。

【0059】まず、後述するように粒子層19に封入するシアン色の粒子34、マゼンタ色の粒子36、イエロー色の粒子38および白色の粒子40とを以下のような手順で調整した。

50 【0060】まず、シアン色の粒子34は、以下の手順



により調整する。

【0061】ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントブルー15:3を5重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しA液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、B液とした。次に乳化器でB液100重量部を攪拌し、その中にA液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してシアン色の正孔輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は $10\mu\text{m}$ であった。この粒子は、緑色と青色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0062】次にマゼンタ色の粒子36を以下のような手順で調整した。

【0063】ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメントレッド57を5重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しC液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、D液とした。次に乳化器でD液100重量部を攪拌し、その中にC液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してマゼンタ色の正孔輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は $10\mu\text{m}$ であった。この粒子は、赤色と青色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0064】次にイエロー色の粒子38を以下のような手順で調整した。ポリエステル樹脂100重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、C.I.ピグメント・イエロー12を5重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しE液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、F液とした。次に乳化器でF液100重量部を攪拌し、その中にE液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級してイエロー色の正孔輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は $10\mu\text{m}$ であった。この粒子は、赤色と緑色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0065】前述の実施の形態と同様に、第2の基板18上に設置したシリコンゴムプレートの空間に、シアン色の粒子34、マゼンタ色の粒子36、イエロー色の粒子38および、白色の絶縁性粒子26とを1対1対1対3の割合で混合した混合粒子約10ミリグラムを振るい落とす。その後、このシリコンゴムプレートに第1の基板20を密着させ、前述の実施の形態と同様にして、図5に示すような画像表示媒体12を形成し、図4に示すよう

な画像表示装置を構成する。

【0066】次に本実施の形態における作用を説明する。画像データに基いて、第1の基板20側から $1\text{mW}/\text{cm}^2$ の青色露光を画像データに基いて行い、第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿ってシアン色の粒子34とマゼンタ色の粒子36が白色絶縁粒子26を背景にして現れた。画像部の外観はシアン色とマゼンタ色の減色混合により青色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。次に、第1の基板20側から $1\text{mW}/\text{cm}^2$ の緑色露光を画像データに基づいて行い第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿ってシアン色の粒子34とイエロー色の粒子38が白色絶縁性粒子26を背景にして現れた。画像部の外観はシアン色とイエロー色の減色混合により緑色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。さらに、第1の基板20側から $1\text{mW}/\text{cm}^2$ の赤色露光を画像データに基づいて行い第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿ってマゼンタ色の粒子36とイエロー色の粒子38が白色の絶縁性粒子26を背景にして現れた。画像部の外観はマゼンタ色とイエロー色の減色混合により赤色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。

【0067】尚、上述の手順により表示された画像は電界印加を停止しても、マゼンタ色の粒子36、シアン色の粒子34およびイエロー色の粒子38と第1の基板20および第2の基板18との分子間力によってそのまま保持される。

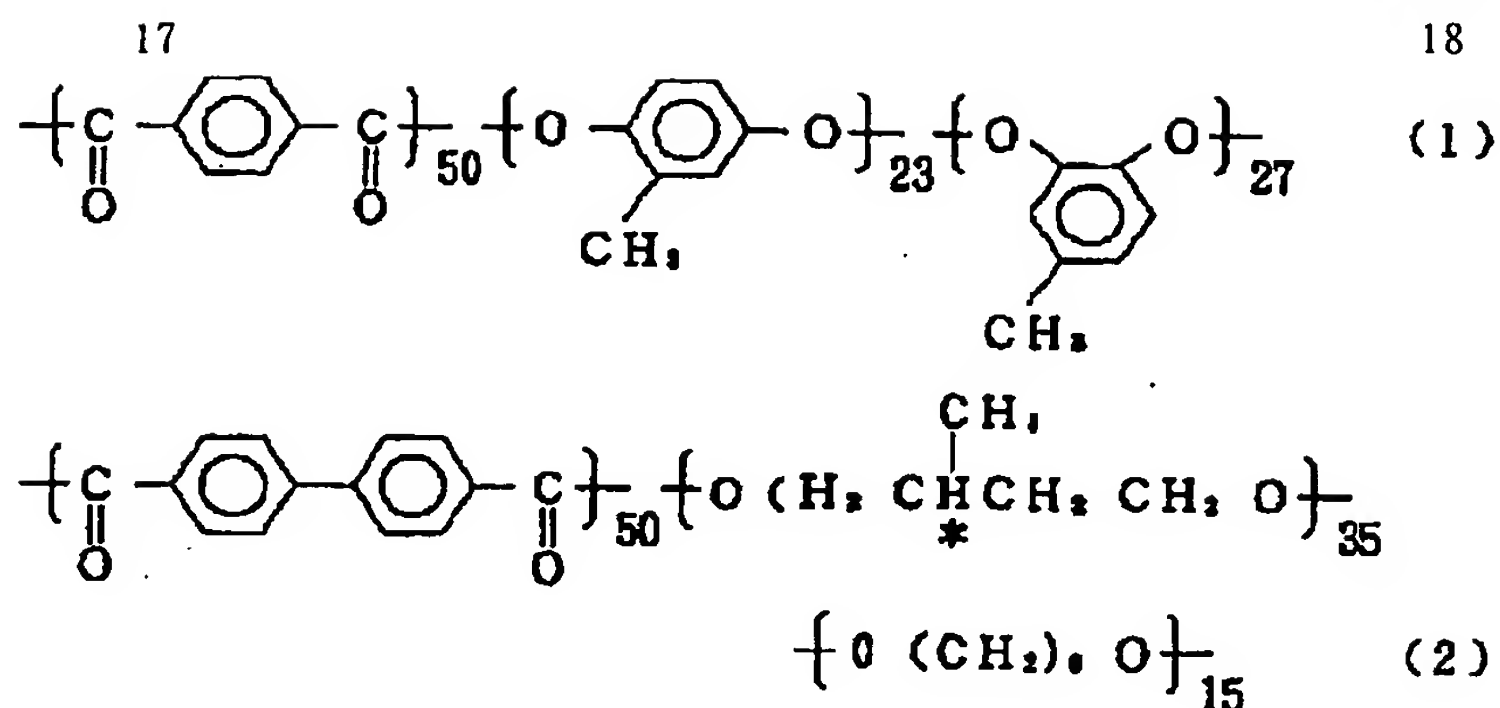
【0068】本実施の形態によれば、異なる波長の光照射により選択的にシアン色、マゼンタ色、イエロー色の各粒子を帯電させ、電界の印加により移動させて画像を表示することができるので、画像のフルカラー表示が可能となる。すなわち、ハードコピーと同じ様な光吸収物質による色再現が可能な、良好なコントラストを有するフルカラー表示のが可能な画像表示媒体および画像表示装置を提供することができる。

【0069】[第4の実施の形態] 第4の実施の形態は、前述の実施の形態と同様の部分については同一の番号を付して、異なる部分のみを説明する。

【0070】まず、特開平6-186534に開示されている方法と同様な方法で以下のような液晶ポリマーの精製物を用意した。

【0071】

【化2】



【0072】次に、後述するように粒子層19に封入する青色の粒子40、緑色の粒子42、赤色の粒子44とを以下のような手順で調整した。

【0073】まず、青色の選択反射を示す正孔発生材料と電荷輸送材料を含む粒子青色の粒子44を以下の手順で作成した。

【0074】式(1)のポリマーを67重量部、式(2)のポリマーを33重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しA液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、B液とした。次に乳化器でB液100重量部を攪拌し、その中にA液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級して青色の選択反射を示す電子輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は $10\mu\text{m}$ であった。この粒子は、赤色と緑色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0075】次に、緑色の選択反射を示す正孔発生材料と電荷輸送材料を含む粒子緑色の粒子42を以下の手順で作成した。

【0076】式(1)のポリマーを70重量部、式(2)のポリマーを30重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量部をボールミルで48時間分散しC液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、D液とした。次に乳化器でD液100重量部を攪拌し、その中にC液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級して青色の選択反射を示す電子輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は $10\mu\text{m}$ であった。この粒子は、赤色と青色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0077】次に、赤色の選択反射を示す正孔発生材料と電荷輸送材料を含む粒子赤色の粒子44を以下の手順で作成した。

【0078】式(1)のポリマーを72重量部、式(2)のポリマーを28重量部、ベンズイミダゾールペリレン2重量部、トリフェニルアミン20重量部、酢酸エチル110重量

部をボールミルで48時間分散し E液とした。一方、カルボキシメチルセルロース2%水溶液を100重量部調整し、F液とした。次に乳化器でF液100重量部を攪拌し、その中にE液50重量部をゆっくり投入して混合液を懸濁した。その後減圧下で酢酸エチルを除去し、水洗、乾燥、分級して赤色の選択反射を示す電子輸送材料と電荷発生材料を含む粒子とした。粒子の平均粒径は10 $\mu$ mであった。この粒子は、緑色と青色の光の照射によりプラスに帯電する性質を有する。

【0079】前述の実施の形態と同様に、第2の基板18上に設置したシリコンゴムプレートの空間に、青色の粒子40、緑色の粒子42、赤色の粒子44および、黒色の絶縁性粒子46とを1対1対1対3の割合で混合した混合粒子約10ミリグラムを振るい落とす。その後、このシリコンゴムプレートに第1の基板20を密着させ、前述の実施の形態と同様にして、図7に示すような画像表示媒体12を形成し、図6に示すような画像表示装置を構成する。

【0080】次に本実施の形態における作用を説明する。画像データに基いて、第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の青色露光を画像データに基づいて行い、第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿って緑色の粒子42と赤色の粒子44が黒色の粒子46を背景にして現れた。画像部の外観は緑色と赤色の加色混合によりイエロー色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。次に、第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の緑色露光を画像データに基づいて行い、第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿って青色の粒子40と赤色の粒子44が黒色の粒子46を背景にして現れた。画像部の外観は青色と赤色の加色混合によりマゼンタ色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。さらに、第1の基板20側から1mW/cm<sup>2</sup>の赤色露光を画像データに基づいてに行い、第1の基板20の電極に与える電圧を徐々に上げていったところ、第2の基板18に露光パターンに沿って青色の粒子40と緑色の粒子42が黒色の粒子46を背景にして現れた。画像部の外観は



青色と緑色の減色混合によりシアン色となっていた。このとき、第1の基板20の電極に与えた電圧は5キロボルトであった。

【0081】尚、上述の手順により表示された画像は電界印加を停止しても、青色の粒子40、緑色の粒子42および赤色の粒子44と第1の基板20および第2の基板18との分子間力によってそのまま保持される。

【0082】本実施の形態によれば、異なる波長の光照射により選択的にそれぞれ青色、緑色、赤色の選択反射を示す各粒子を帯電させ、電界の印加により移動させて画像を表示することができるので、画像のフルカラー表示が可能となる。すなわち、発光型や透過型の電子ディスプレイと同じ様な光3原色による色再現を有するフルカラー表示の可能な画像表示媒体および画像表示装置を提供することができる。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、光の照射により選択的に正孔-電子対を発生させて、異なる色の粒子を帯電させるとともに、電圧印加により電界を発生させて、帯電した粒子を電荷に対応した電極板側に移動させることにより画像を表示することができるので、多色（2色以上）の画像を表示させるためにマトリクス電極や画素電極を用いる必要がなく、簡易な構造でかつ低コストで製造することができる、という効果を有する。また、本発明は、マトリクス電極や画素電極を用いた場合のように画像の解像度が電極解像度に制約されないため、電極解像度に制約されず高解像度表示を実現することができ、さらには、多色（2色以上）での繰り返し書き換えが可能である、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1および第2の実施の形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

【図2】 第1の実施の形態に係る画像表示媒体の概略構成図である。

【図3】 第2の実施の形態に係る画像表示媒体の概略構成図である。

【図4】 第3の実施の形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

【図5】 第3の実施の形態に係る画像表示媒体の概略構成図である。

【図6】 第4の実施の形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

【図7】 第4の実施の形態に係る画像表示媒体の概略構成図である。

【図8】 本発明に係る画像表示媒体を赤、緑、青色光から成るライン露光装置で露光する様子を示す図である。

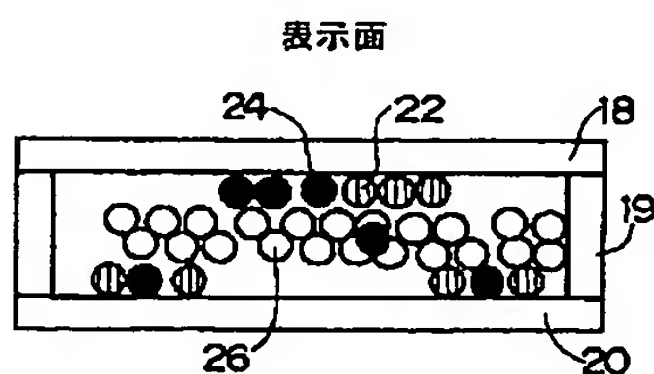
【図9】 本発明に係る画像表示媒体を赤、緑、青色のフィルタを有する面状露光装置で露光する様子を示す図である。

【図10】 本発明に係る画像表示媒体を赤、緑、青色のレーザー露光装置で露光する様子を示す図である。

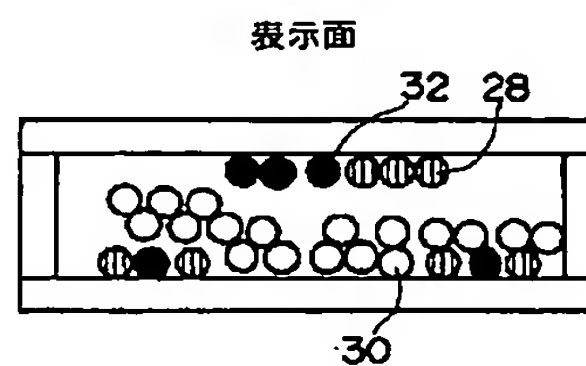
【符号の説明】

- 10 画像表示装置
- 12 画像表示媒体
- 14 電界印加手段
- 16 a ~ 16 e 露光手段（照射手段）
- 18 第2の基板
- 20 第1の基板
- 22 シアン色の粒子
- 24 マゼンタ色の粒子
- 26 白色絶縁性粒子
- 28 シアン色の粒子
- 30 白色の粒子
- 32 マゼンタ色の粒子
- 34 シアン色の粒子
- 36 マゼンタ色の粒子
- 38 イエロー色の粒子
- 40 青色の粒子
- 42 緑色の粒子
- 44 赤色の粒子
- 46 黒色の粒子

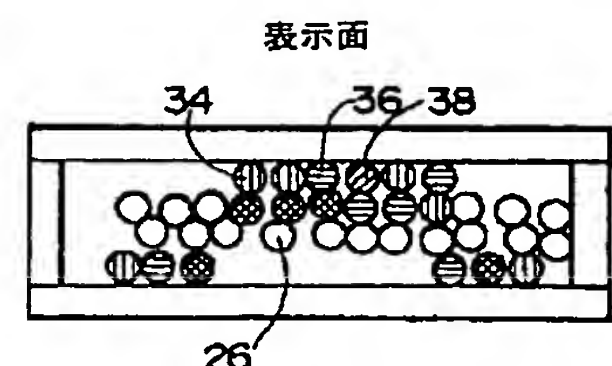
【図2】



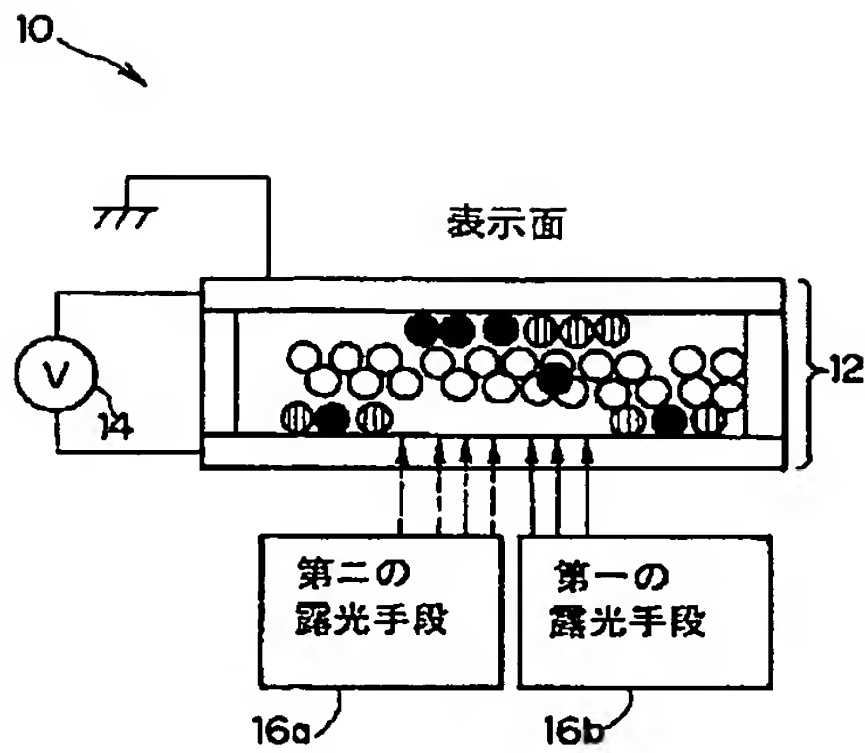
【図3】



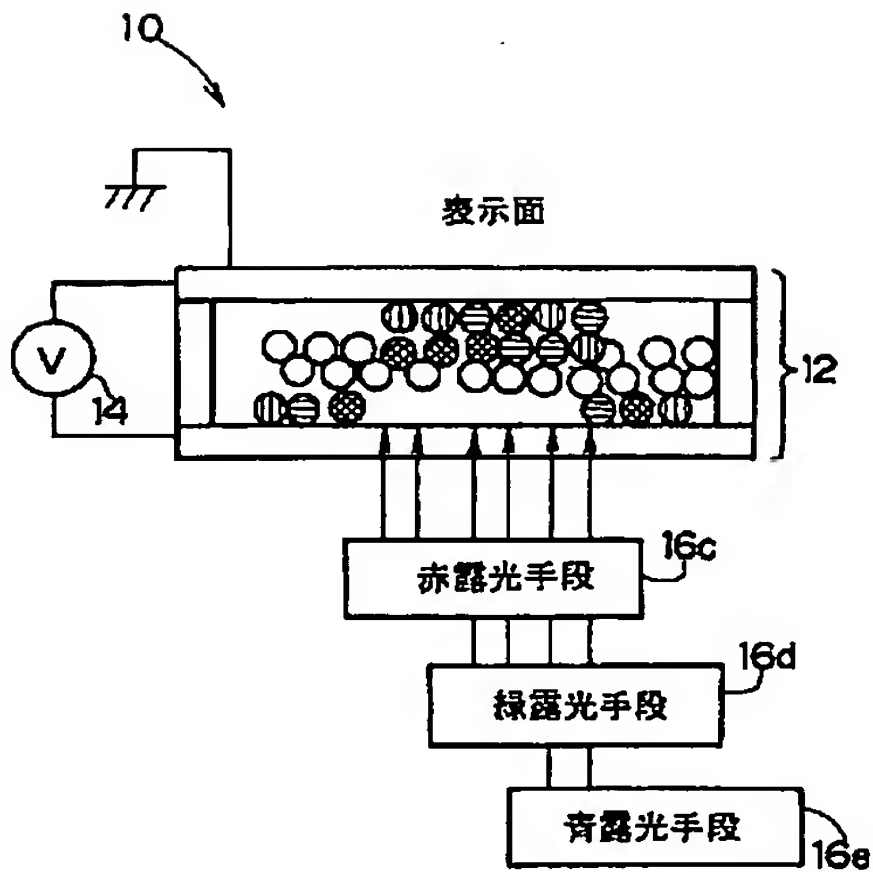
【図5】



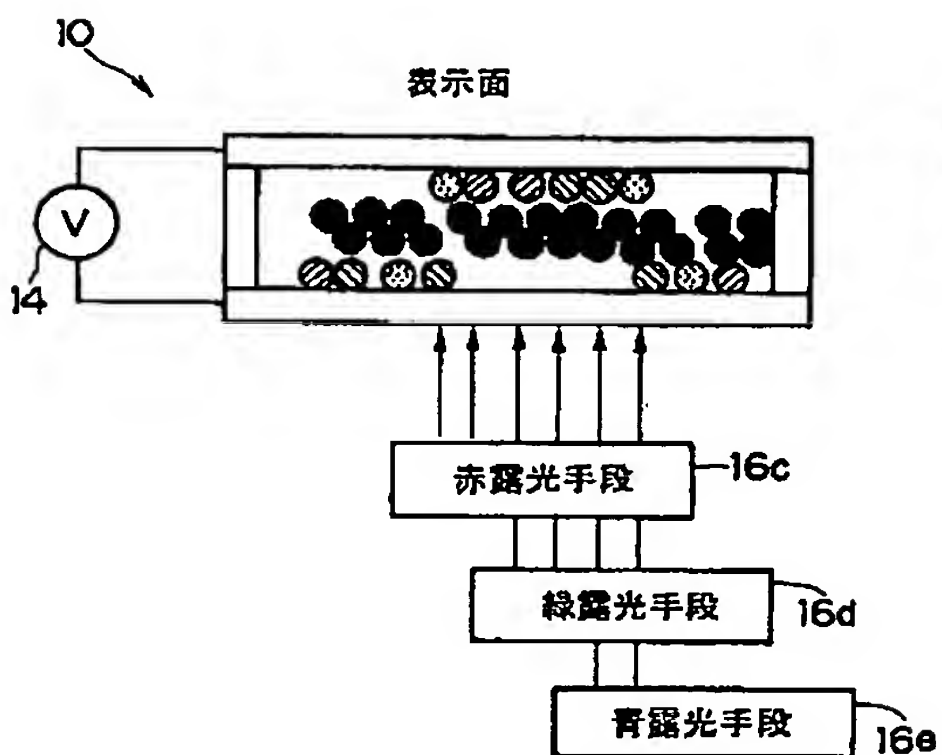
【図 1】



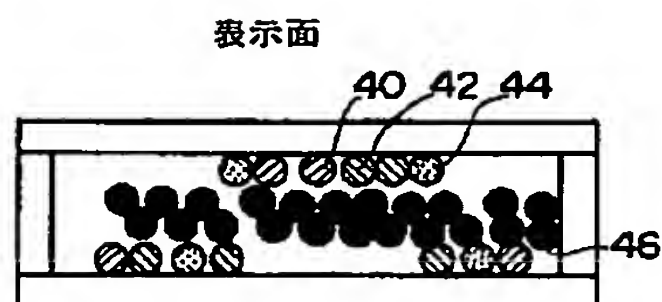
【図 4】



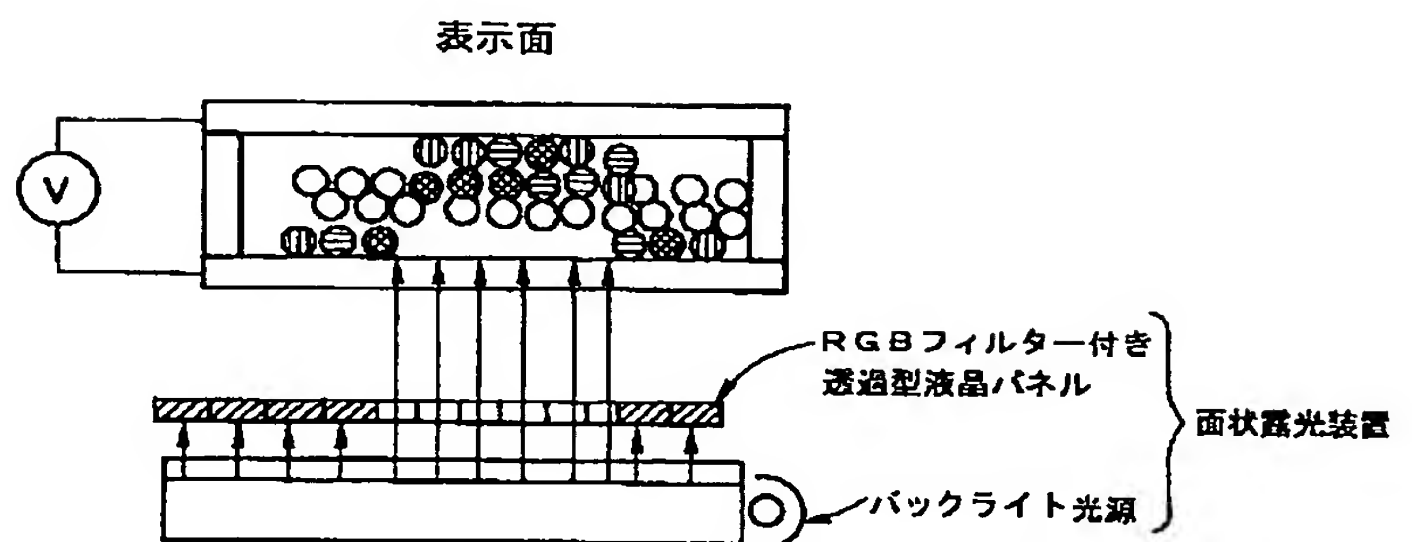
【図 6】



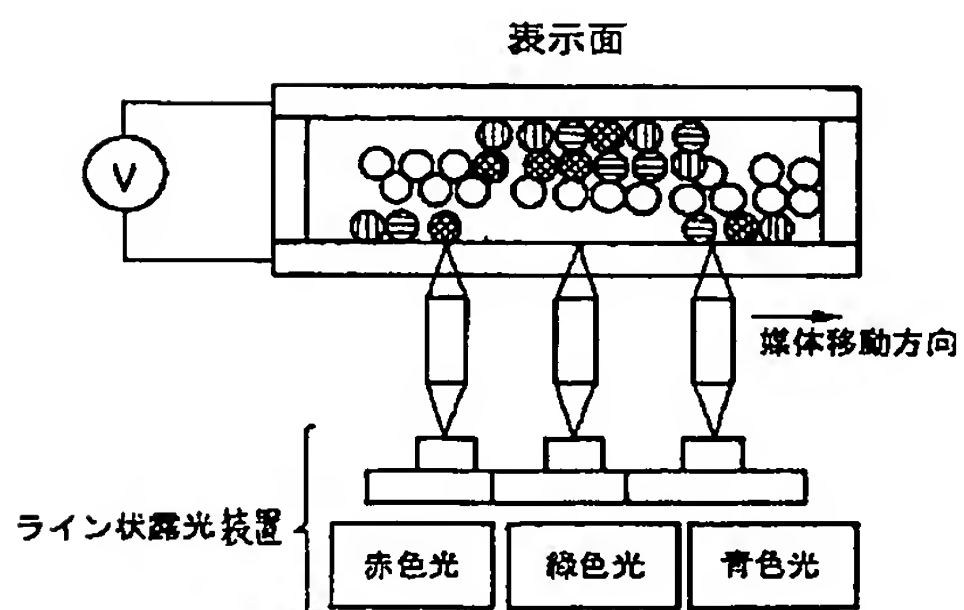
【図 7】



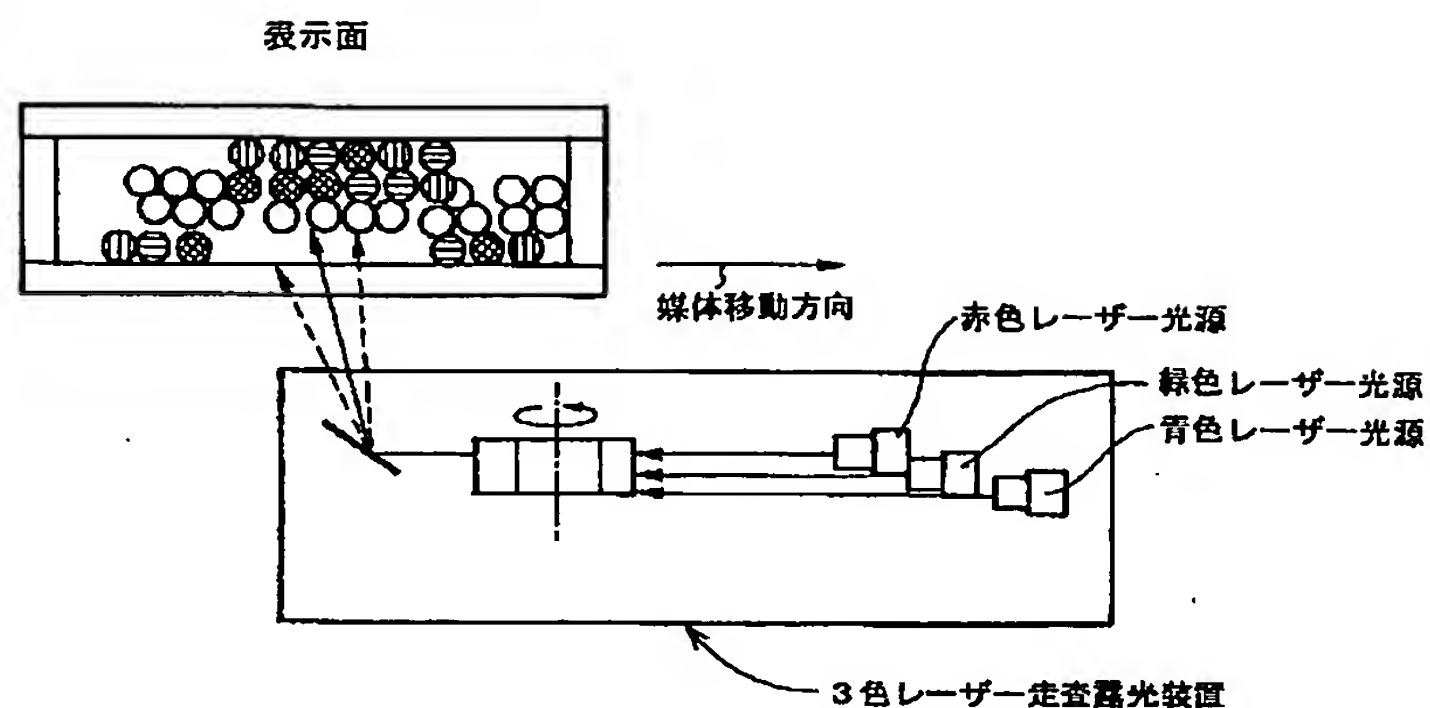
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 町田 義則  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社
- (72)発明者 中山 信行  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社
- (72)発明者 大場 正太  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社
- (72)発明者 酒巻 元彦  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社
- (72)発明者 重廣 清  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社
- (72)発明者 山口 善郎  
神奈川県足柄市郡中井町境430グリーンテ  
クなかい 富士ゼロックス株式会社

Fターム(参考) 5C094 AA05 AA44 AA45 BA76 BA84  
CA24 GA01